



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11275151 A**(43) Date of publication of application: **08.10.99**

(51) Int. Cl.

**H04L 12/56****H04L 12/28****H04L 12/42**(21) Application number: **10367272**(22) Date of filing: **24.12.98**(30) Priority: **23.01.98 JP 10 11066**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **HATTORI TOSHIKAZU  
IBARAKI SUSUMU**(54) **NETWORK SYSTEM, BAND MANAGING DEVICE,  
TRANSMITTER, NETWORK TRANSMISSION  
METHOD, BAND MANAGEMENT METHOD AND  
TRANSMISSION METHOD**

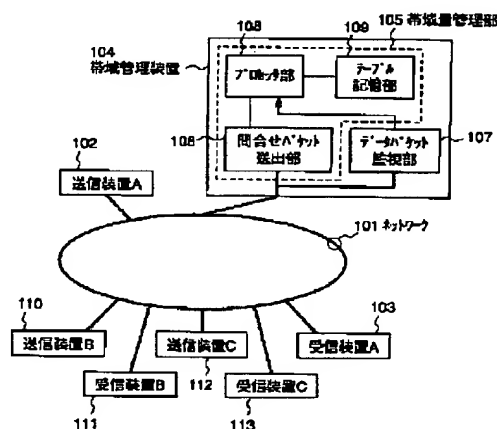
the time of change into zero. When the amount changed into a value except zero, the part 109 is re-written and the number is made to be the max. one.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To dynamically change a band and to improve the availability of the band by monitoring a packet to be transmitted in a network and deciding a band amount in the network to be used by a prescribed transmission/reception system or another system based on a data amount in the packet which is used by the prescribed transmission/reception system.

**SOLUTION:** The data packet monitor part 107 of this band managing device 104 detects a data packet from the network 101 after a processing is started. When the data packet is the packet of the designated transmission/reception system, it is judged whether the data amount in the packet is changed from a just preceding state or not and the information is transmitted to a processor part 108. At the time of no change, the number of the packets to be assigned is kept as it is. At the time of change, it is judged whether the data amount is changed into zero or not. The part 108 re-writes a table storage part 109 and permits the number of packets to be assigned to be a min. value at



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 11-275151

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
H 0 4 L	12/56	H 0 4 L 11/20 1 0 2 C
	12/28	11/00 3 1 0 D
	12/42	3 3 0

審査請求 有 請求項の数 4 2 O L (全 1 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-367272

(22) 出願日 平成10年(1998)12月24日

(31) 優先権主張番号 特願平10-11066

(32) 優先日 平10(1998)1月23日

(33) 優先権主張国 日本 ( J P )

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 服部 敏和

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 茨木 晋

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

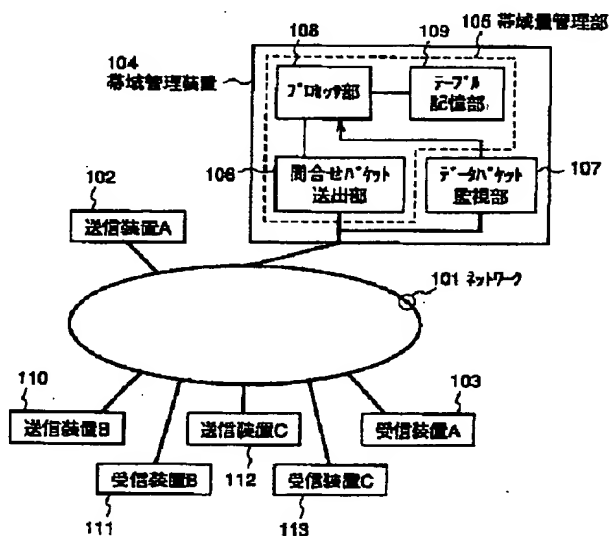
(74) 代理人 弁理士 早瀬 憲一

(54) 【発明の名称】 ネットワークシステム、帯域管理装置、送信装置およびネットワーク伝送方法、帯域管理方法、送信方法

(57) 【要約】

【課題】 帯域管理装置を有するネットワーク伝送装置において可変レートでデータを伝送する場合、最大帯域を常時確保すると帯域の利用効率が悪く、動的に割り当て帯域を変更する際には帯域管理装置との通信手順が別途必要となる。

【解決手段】 可変レートデータ送受信系の使用するパケット内のデータ量を帯域管理装置が監視し、データ量の増減に対応して割り当て帯域量を増減し、動的に変化させることにより、別途通信手順を用いることなく帯域の利用効率が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークに接続し、データを書き込んだパケットを上記ネットワークに送出するひとつ以上の送信装置と、上記ネットワークに接続し、上記送信装置が送出したパケットを上記ネットワーク経由で受信することにより上記送信装置とともに複数の送受信系を形成するひとつ以上の受信装置とを有するネットワークシステムにおいて、

上記ネットワークを伝送する上記パケットを監視し、所定の送受信系が使用するパケット内のデータ量を検出するデータパケット監視手段と、  
10 該データパケット監視手段が検出した上記パケット内の上記データ量に基づき、上記所定の送受信系、あるいは他の送受信系が使用する上記ネットワーク上の帯域量を決定する帯域管理手段とを備えた、  
ことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項2】 請求項1記載のネットワークシステムにおいて、

上記帯域量管理手段は、

上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量の最大値と最小値を保持し、上記データパケット監視手段が検出した上記パケット内の上記データ量が0である場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を上記最小値とし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を上記最大値とするものである、  
ことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項3】 請求項1記載のネットワークシステムにおいて、

上記帯域量管理手段は、

1パケット分以上からなる一定時間間隔ごとにサイクルを設け、上記データパケット監視手段が1サイクル中に検出したパケット内のデータ量に基づいて上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を制御するものである、  
ことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項4】 請求項3記載のネットワークシステムにおいて、

上記帯域量管理手段は、

上記データパケット監視手段が1サイクル中に検出した上記所定の送受信系のパケット内のデータ量を加算し、加算結果が一つ前のサイクルでの加算結果より大きい場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、小さい場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らすものである、  
ことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項5】 請求項3記載のネットワークシステムにおいて、

上記帯域量管理手段は、

データ量の範囲と割り当て帯域量の対応を示すテーブルを備え、上記データパケット監視手段が1サイクル中に検出した上記所定の送受信系のパケット内のデータ量を

加算し、上記テーブルより合計データ量の属する範囲を求め、属する範囲が直前のサイクル中の合計データ量が属する範囲から変化した直後に割り当て帯域量を上記テーブルに従い変更するものである、  
ことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項6】 請求項3記載のネットワークシステムにおいて、

上記帯域量管理手段は、

1パケットあたりの平均データ量の基準値を保持し、上記データパケット監視手段が1サイクル中に検出した上記所定の送受信系のパケット内のデータ量から1パケットあたりの平均データ量を求め、該求めた平均データ量が上記基準値以上である場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らすものである、  
ことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項7】 請求項3記載のネットワークシステムにおいて、

上記帯域量管理手段は、

1パケットあたりのデータ量の基準値を保持し、上記データパケット監視手段が1サイクル中に検出した上記所定の送受信系の最後のパケット内のデータ量が上記基準値以上である場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らすものである、  
ことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項8】 請求項3ないし請求項7のいずれかに記載のネットワークシステムにおいて、

上記送信装置は、

30 データを読み込むデータ入力部と、

上記データ入力部から入力されるデータを一旦蓄積するバッファ部と、

データを上記バッファ部から読み出しパケットに書き込みネットワークに送出する際に、上記バッファ部に蓄積しているデータ量によりひとつのパケットに書き込むデータ量を制御するパケット作成部とを備えたものである、

ことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項9】 請求項8記載のネットワークシステムにおいて、

上記パケット作成部は、

ひとつのパケット内に書き込むデータ量の上限値とバッファ部に蓄積するデータ量のしきい値を保持し、上記バッファ部に蓄積するデータ量が上記しきい値以上の場合のみ上記上限値以上のデータを書き込むものであり、  
上記帯域量管理手段は、上記上限値以上のデータ量の書き込まれた上記所定の送受信系のパケットを1サイクル当たりひとつ以上の指定個数検出した直後に上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を最大値まで増やすものである、  
50

ことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項10】 請求項3ないし請求項8のいずれかに記載のネットワークシステムにおいて、

上記帯域量管理手段は、

1パケットが含むデータの平均上限値を保持し、サイクルにおける上記所定の送受信系の1パケットあたりの平均データ量が上記平均上限値以上となった直後に上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を最大値まで増やすものである、

ことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項11】 ネットワークに接続し、データを書き込んだパケットを上記ネットワークに送出するひとつ以上の送信装置と、上記ネットワークに接続し、上記送信装置が送出したパケットを上記ネットワーク経由で受信することにより上記送信装置とともに複数の送受信系を形成するひとつ以上の受信装置とを有するネットワークシステムの上記送受信系の少なくとも1つ以上が使用するネットワーク上の帯域量を管理する帯域管理装置において、

上記ネットワークを伝送する上記パケットを監視し、所定の送受信系が使用するパケット内のデータ量を検出するデータパケット監視部と、

該データパケット監視手段が検出した上記パケット内の上記データ量に基づき、上記所定の送受信系、あるいは他の送受信系が使用する上記ネットワーク上の帯域量を決定する帯域管理部とを備えた、

ことを特徴とする帯域管理装置。

【請求項12】 請求項11記載の帯域管理装置において、

上記帯域量管理部は、

上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量の最大値と最小値を保持し、上記パケット内の上記データ量が0である場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を上記最小値とし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を上記最大値とするものである、

ことを特徴とする帯域管理装置。

【請求項13】 請求項11記載の帯域管理装置において、

上記帯域量管理部は、

1パケット分以上からなる一定時間間隔ごとにサイクルを設け、上記データパケット監視部が1サイクル中に検出したパケット内のデータ量に基づいて上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を制御するものである、

ことを特徴とする帯域管理装置。

【請求項14】 請求項13記載の帯域管理装置において、

上記帯域量管理部は、

上記データパケット監視部が1サイクル中に検出した上記所定の送受信系のパケット内のデータ量を加算し、加

算結果が一つ前のサイクルでの加算結果より大きい場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、小さい場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らすものである、

ことを特徴とする帯域管理装置。

【請求項15】 請求項13記載の帯域管理装置において、

上記帯域量管理部は、

データ量の範囲と割り当て帯域量の対応を示すテーブルを備え、上記データパケット監視手段が1サイクル中に検出した上記所定の送受信系のパケット内のデータ量を加算し、上記テーブルより合計データ量の属する範囲を求め、属する範囲が直前のサイクル中の合計データ量が属する範囲から変化した直後に割り当て帯域量をテーブルに従い変更するものである、

ことを特徴とする帯域管理装置。

【請求項16】 請求項13記載の帯域管理装置において、

上記帯域量管理部は、

1パケットあたりの平均データ量の基準値を保持し、上記データパケット監視手段が1サイクル中に検出した上記所定の送受信系のパケット内のデータ量から1パケットあたりの平均データ量を求め、該求めた平均データ量が上記基準値以上である場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らすものである、ことを特徴とする帯域管理装置。

【請求項17】 請求項13記載の帯域管理装置において、

上記帯域量管理部は、

1パケットあたりのデータ量の基準値を保持し、上記データパケット監視手段が1サイクル中に検出した上記所定の送受信系の最後のパケット内のデータ量が上記基準値以上である場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らすものである、

ことを特徴とする帯域管理装置。

【請求項18】 請求項12ないし請求項17のいずれかに記載の帯域管理装置において、

上記帯域量管理部は、上限値以上のデータ量の書き込まれた所定の送受信系のパケットを1サイクル当たりひとつ以上の指定個数検出した直後に上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を最大値まで増やすものである、

ことを特徴とする帯域管理装置。

【請求項19】 請求項12ないし請求項17のいずれかに記載の帯域管理装置において、

上記帯域量管理部は、

1パケットが含むデータの平均上限値を保持し、サイクルにおける上記所定の送受信系の1パケットあたりの平

均データ量が上記平均上限値以上となった直後に上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を最大値まで増やすものである、

ことを特徴とする帯域管理装置。

【請求項20】 ネットワークに接続し、データを書き込んだパケットを上記ネットワークに送出する送信装置において、

データを読み込むデータ入力部と、

上記データ入力部から入力されるデータを一旦蓄積するバッファ部と、

データを上記バッファ部から読み出しパケットに書き込みネットワークに送出する際に、上記バッファ部に蓄積しているデータ量によりひとつのパケットに書き込むデータ量を制御するパケット作成部とを備えた、

ことを特徴とする送信装置。

【請求項21】 請求項20記載の送信装置において、上記パケット作成部は、

ひとつのパケット内に書き込むデータ量の上限値とバッファ部に蓄積するデータ量のしきい値を保持し、上記バッファ部に蓄積するデータ量が上記しきい値以上の場合のみ上記上限以上のデータを書き込むものである、

ことを特徴とする送信装置。

【請求項22】 ネットワークに接続し、データを書き込んだパケットを上記ネットワークに送出するひとつ以上の送信装置と、上記ネットワークに接続し、上記送信装置が送出したパケットを上記ネットワーク経由で受信することにより上記送信装置とともに複数の送受信系を形成するひとつ以上の受信装置とを有するネットワークシステムにおけるネットワーク伝送方法において、

上記ネットワークを伝送する上記パケットを監視し、所定の送受信系が使用するパケット内のデータ量を検出し、該検出した上記パケット内の上記データ量に基づき、上記所定の送受信系、あるいは他の送受信系が使用する上記ネットワーク上の帯域量を決定する、

ことを特徴とするネットワーク伝送方法。

【請求項23】 請求項22記載のネットワーク伝送方法において、

上記データ量が0の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を上記最小値とし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を上記最大値にする、

ことを特徴とするネットワーク伝送方法。

【請求項24】 請求項22記載のネットワーク伝送方法において、

1パケット分以上からなる一定時間間隔ごとにサイクルを設け、上記所定の送受信系のサイクル当たりのデータ量に基づき、上記所定の送受信系への割り当て帯域量を制御する、

ことを特徴とするネットワーク伝送方法。

【請求項25】 請求項24記載のネットワーク伝送方

法において、

サイクル当たりのデータ量が前サイクルでのデータ量より多い場合所定の送受信系への割り当て帯域量を増やし、少ない場合上記所定の送受信系への割り当て帯域量を減らす、

ことを特徴とするネットワーク伝送方法。

【請求項26】 請求項24記載のネットワーク伝送方法において、

データ量に対する割り当て帯域量のテーブルを保持し、

10 所定の送受信系の1サイクル当たりのデータ量を算出し、上記データ量に対応する割り当て帯域量を上記テーブルを用いて求める、

ことを特徴とするネットワーク伝送方法。

【請求項27】 請求項24記載のネットワーク伝送方法において、

平均データ量の基準値を保持し、所定の送受信系の1サイクルの平均データ量を算出し、上記平均データ量が上記基準値以上であれば上記所定の送受信系に対する割り

20 当て帯域量を増やし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らす、

ことを特徴とするネットワーク伝送方法。

【請求項28】 請求項24記載のネットワーク伝送方法において、

1パケット当たりのデータ量の基準値を保持し、1サイクル中に検出した所定の送受信系の最後のパケット内のデータ量が上記基準値以上であれば上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らす、

ことを特徴とするネットワーク伝送方法。

30 【請求項29】 請求項24ないし請求項28のいずれかに記載のネットワーク伝送方法において、

1パケット当たりに書き込むデータ量を送信手段に蓄積されたデータ量に対応づけて制御する、

ことを特徴とするネットワーク伝送方法。

【請求項30】 請求項29記載のネットワーク伝送方法において、

送信手段がデータをパケットを用いて送出する際、ひとつのパケット内に書き込むデータ量の上限値と送信手段に蓄積するデータ量のしきい値を設け、送信手段が上記しきい値以上のデータを蓄積した直後に上記上限値以上の量のデータをパケットに書き込み、ネットワークにおいて

40 上記上限値を超えたパケットを1サイクル中にひとつ以上の指定個数検出した際に所定の送受信系への割り当て帯域量を最大値まで増やす、

ことを特徴とするネットワーク伝送方法。

【請求項31】 請求項24ないし請求項29のいずれかに記載のネットワーク伝送方法において、

1パケット当たり含むデータ量の平均上限値を定義し、サイクルにおける所定の送受信系の1パケット当たりのデータ量が上記平均上限値以上となった直後に上記所定

の送受信系に対する割り当て帯域量を最大値まで増やす、  
ことを特徴とするネットワーク伝送方法。

【請求項 3 2】 ネットワークに接続し、データを書き込んだパケットを上記ネットワークに送出するひとつ以上の送信装置と、上記ネットワークに接続し、上記送信装置が送出したパケットを上記ネットワーク経由で受信することにより上記送信装置とともに複数の送受信系を形成するひとつ以上の受信装置とを有するネットワークシステムの上記送受信系の少なくとも 1 つ以上が使用するネットワーク上の帯域量を管理する帯域管理方法において、  
上記ネットワークを伝送する上記パケットを監視し、所定の送受信系が使用するパケット内のデータ量を検出し、該検出した上記パケット内の上記データ量に基づき、上記所定の送受信系、あるいは他の送受信系が使用する上記ネットワーク上の帯域量を決定し、帯域を管理する、  
ことを特徴とする帯域管理方法。

【請求項 3 3】 請求項 3 2 記載の帯域管理方法において、  
上記データ量が 0 の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を上記最小値とし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を上記最大値にし、帯域を管理する、  
ことを特徴とする帯域管理方法。

【請求項 3 4】 請求項 3 2 記載の帯域管理方法において、  
1 パケット分以上からなる一定時間間隔ごとにサイクルを設け、上記所定の送受信系のサイクル当たりのデータ量に基づき、上記所定の送受信系への割り当て帯域量を制御する、  
ことを特徴とする帯域管理方法。

【請求項 3 5】 請求項 3 4 記載の帯域管理方法において、  
サイクル当たりのデータ量が前サイクルでのデータ量より多い場合所定の送受信系への割り当て帯域量を増やし、少ない場合上記所定の送受信系への割り当て帯域量を減らす、  
ことを特徴とする帯域管理方法。

【請求項 3 6】 請求項 3 4 記載の帯域管理方法において、  
データ量に対する割り当て帯域量のテーブルを保持し、所定の送受信系の 1 サイクル当たりのデータ量を算出し、上記データ量に対応する割り当て帯域量を上記テーブルを用いて求める、  
ことを特徴とする帯域管理方法。

【請求項 3 7】 請求項 3 4 記載の帯域管理方法において、  
平均データ量の基準値を保持し、所定の送受信系の 1 サ

イクルの平均データ量を算出し、上記平均データ量が上記基準値以上であれば上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、それ以外の場合は上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らす、  
ことを特徴とする帯域管理方法。

【請求項 3 8】 請求項 3 4 記載の帯域管理方法において、

1 パケット当たりのデータ量の基準値を保持し、1 サイクル中に検出した所定の送受信系の最後のパケット内のデータ量が上記基準値以上であれば上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、それ以外の場合は上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らす、  
ことを特徴とする帯域管理方法。

【請求項 3 9】 請求項 3 4 ないし請求項 3 8 のいずれかに記載の帯域管理方法において、  
ひとつのパケット内に書き込むデータ量の上限値を定義し、上記上限値を超えたパケットを 1 サイクル中にひとつ以上の指定個数検出した際に所定の送受信系への割り当て帯域量を最大値まで増やす、  
ことを特徴とする帯域管理方法。

【請求項 4 0】 請求項 3 4 ないし請求項 3 8 のいずれかに記載の帯域管理方法において、  
1 パケット当たり含むデータ量の平均上限値を定義し、サイクルにおける所定の送受信系の 1 パケット当たりのデータ量が上記平均上限値以上となった直後に上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を最大値まで増やす、  
ことを特徴とする帯域管理方法。

【請求項 4 1】 ネットワークに接続する送信装置がデータを書き込んだパケットを上記ネットワークに送出する送信方法において、  
1 パケット当たりに書き込むデータ量を送信装置に蓄積されたデータ量に対応づけて制御する、  
ことを特徴とする送信方法。

【請求項 4 2】 請求項 4 1 記載の送信方法において、  
データをパケットを用いて送出する際、ひとつのパケット内に書き込むデータ量の上限値と送信手段に蓄積するデータ量のしきい値を設け、送信装置が上記しきい値以上のデータを蓄積した直後に上記上限値以上の量のデータをパケットに書き込む、  
ことを特徴とする送信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はネットワークを介してデータの伝送を行う、ネットワークシステム、帯域管理装置、送信装置およびネットワーク伝送方法、帯域管理方法、送信方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、ネットワークを通じて各種データ伝送を提供する系が普及している。ネットワークを通じ

た各種データ伝送を実現する際に複数の送受信系が使用している帯域を管理する方法として、帯域管理装置を用いる方法がある。帯域管理装置を用いたネットワーク伝送装置の従来の形態を図10に示す。図10において101はネットワーク、102は送信装置A、103は受信装置A、1004は従来の形態における帯域管理装置、1005は従来の形態における帯域量管理部、1006は問合せパケット送出部、1008は従来の形態におけるプロセッサ部、1009はテーブル記憶部、110は送信装置B、111は受信装置B、112は送信装置C、113は受信装置Cである。以下図10、図11を用いて説明する。

【0003】テーブル記憶部1009は図11に示すパケット数管理テーブルを保持している。プロセッサ部1008はテーブル記憶部1009からネットワーク上で伝送を行うパケットの送信元ID、受信先IDを順次読み出し、問合せパケット送出部1006に通知する。テーブルの行数は有限数すなわちN行であり、N行目の次は1行目に戻って順次読み出される。問合せパケット送出部1006は通知されたIDを問合せパケットに付加し送出する。送信装置A102、送信装置B110、送信装置C112（以下各送信装置とする）および受信装置A103、受信装置B111、受信装置C113（以下各受信装置とする）は問合せパケットを常に監視する。各受信装置は問合せパケットの受信先IDが自身のIDに一致することを認識すれば、一定時間後にネットワークに送出されるデータパケットを取り込む準備をする。各送信装置は問合せパケットの送信元IDが自身のIDに一致することを認識すれば、一定時間待ったあと送信したいデータをパケット化しネットワーク101に送出する。各受信装置はパケットを取り込み、各送信装置からのデータを受け取る。データ受け取りが完了したあと、問合せパケット送出部1006は読み出した次のIDを付加した問合せパケットを送出する。以後、この動作を繰り返す。テーブル記憶部1009にある情報どおりに各送受信系がパケットを使用することにより、帯域管理装置1004は各送受信系への割り当てパケット数、すなわち各送受信系への割り当て帯域量を保証する。

【0004】割り当て帯域量を保証したテーブルの例を図12に示す。図12においてはテーブルの行数Nを6としてある。また伝送レートはネットワーク全体で6Mbpsとする。送信装置Aと受信装置Aの伝送に3Mbps必要な場合、図12に示すように6個のうちの3個を割り当てる。同様に送信装置Bと受信装置Bの伝送に2Mbps必要な場合2個が、送信装置Cと受信装置Cの伝送に1Mbps必要な場合1個が割り当てられる。割り当てる位置については任意である。このようにテーブルの配置によって各送受信系への割り当て帯域量を保証する。

【0005】送信装置A102からのデータの必要帯域

量が動的に変化する、可変レート（Variable Bit Rate：以下VBR）データを伝送する場合には、必要帯域量の最大値を伝送できる数のパケットを送受信系に対して常時割り当てるか、送信装置A102が必要帯域量を帯域管理装置1004に通知し、帯域管理装置1004において割り当て帯域量を動的に変更することで伝送できる。

【0006】動的に通知する手順について図13を参照しながら説明する。図13は従来の形態におけるパケット数動的割り当て手順のフローチャートである。従来の形態においてはステップ1304で送信装置が割り当て帯域量の変更が必要であるかを判断する。必要であればステップ1305において送信装置A102が帯域管理装置1004に変更要求を通知し、ステップ1302において通知を受けた帯域管理装置1004がテーブル記憶部1009を書きかえることにより割り当て帯域量を変更する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような構成でVBRデータを伝送する場合、必要帯域量の最大値を送受信系に対し常時割り当てる方式では必要帯域量が小さい時間帯においても帯域量として最大値を確保することになる。そのため帯域に空きがあるにもかかわらず他の送受信系が利用できず、帯域の利用効率の面で問題を有していた。また送信装置が変更要求を動的に通知する方式では、通知するための手順を別に用意する必要があるという問題点を有していた。

【0008】この発明は上記の問題点を解消するためになされたもので、帯域変更要求を通知するための手順を別に用意することなく帯域を動的に変化し、帯域の利用効率向上できるネットワークシステム、帯域管理装置、送信装置およびネットワーク伝送方法、帯域管理方法、送信方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明（請求項1）は、ネットワークに接続し、データを書き込んだパケットを上記ネットワークに送出するひとつ以上の送信装置と、上記ネットワークに接続し、上記送信装置が送出したパケットを上記ネットワーク経由で受信することにより上記送信装置とともに複数の送受信系を形成するひとつ以上の受信装置とを有するネットワークシステムにおいて、上記ネットワークを伝送する上記パケットを監視し、所定の送受信系が使用するパケット内のデータ量を検出するデータパケット監視手段と、該データパケット監視手段が検出した上記パケット内の上記データ量に基づき、上記所定の送受信系、あるいは他の送受信系が使用する上記ネットワーク上の帯域量を決定する帯域管理手段とを備えたものである。

【0010】また、本発明（請求項2）は、請求項1記載のネットワークシステムにおいて、上記帯域量管理手



段が、上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量の最大値と最小値を保持し、上記データパケット監視手段が検出した上記パケット内の上記データ量が0である場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を上記最小値とし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を上記最大値とするものである。

【0011】また、本発明（請求項3）は、請求項1記載のネットワークシステムにおいて、上記帯域量管理手段が、1パケット分以上からなる一定時間間隔ごとにサイクルを設け、上記データパケット監視手段が1サイクル中に検出したパケット内のデータ量に基づいて上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を制御するものである。

【0012】また、本発明（請求項4）は、請求項3記載のネットワークシステムにおいて、上記帯域量管理手段が、上記データパケット監視手段が1サイクル中に検出した上記所定の送受信系のパケット内のデータ量を加算し、加算結果が一つ前のサイクルでの加算結果より大きい場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、小さい場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らすものである。

【0013】また、本発明（請求項5）は、請求項3記載のネットワークシステムにおいて、上記帯域量管理手段が、データ量の範囲と割り当て帯域量の対応を示すテーブルを備え、上記データパケット監視手段が1サイクル中に検出した上記所定の送受信系のパケット内のデータ量を加算し、上記テーブルより合計データ量の属する範囲を求め、属する範囲が直前のサイクル中の合計データ量が属する範囲から変化した直後に割り当て帯域量を上記テーブルに従い変更するものである。

【0014】また、本発明（請求項6）は、請求項3記載のネットワークシステムにおいて、上記帯域量管理手段が、1パケットあたりの平均データ量の基準値を保持し、上記データパケット監視手段が1サイクル中に検出した上記所定の送受信系のパケット内のデータ量から1パケットあたりの平均データ量を求め、該求めた平均データ量が上記基準値以上である場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らすものである。

【0015】また、本発明（請求項7）は、請求項3記載のネットワークシステムにおいて、上記帯域量管理手段が、1パケットあたりのデータ量の基準値を保持し、上記データパケット監視手段が1サイクル中に検出した上記所定の送受信系の最後のパケット内のデータ量が上記基準値以上である場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らすものである。

【0016】また、本発明（請求項8）は、請求項3な

いし請求項7のいずれかに記載のネットワークシステムにおいて、上記送信装置が、データを読み込むデータ入力部と、上記データ入力部から入力されるデータを一旦蓄積するバッファ部と、データを上記バッファ部から読み出しパケットに書き込みネットワークに送出する際に、上記バッファ部に蓄積しているデータ量によりひとつのパケットに書き込むデータ量を制御するパケット作成部とを備えたものである。

【0017】また、本発明（請求項9）は、請求項8記載のネットワークシステムにおいて、上記パケット作成部が、ひとつのパケット内に書き込むデータ量の上限値とバッファ部に蓄積するデータ量のしきい値を保持し、上記バッファ部に蓄積するデータ量が上記しきい値以上の場合のみ上記上限値以上のデータを書き込むものであり、上記帯域量管理手段が、上記上限値以上のデータ量の書き込まれた上記所定の送受信系のパケットを1サイクル当たりひとつ以上の指定個数検出した直後に上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を最大値まで増やすものである。

【0018】また、本発明（請求項10）は、請求項3ないし請求項8のいずれかに記載のネットワークシステムにおいて、上記帯域量管理手段が、1パケットが含むデータの平均上限値を保持し、サイクルにおける上記所定の送受信系の1パケットあたりの平均データ量が上記平均上限値以上となった直後に上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を最大値まで増やすものである。

【0019】また、本発明（請求項11）は、ネットワークに接続し、データを書き込んだパケットを上記ネットワークに送出するひとつ以上の送信装置と、上記ネットワークに接続し、上記送信装置が送出したパケットを上記ネットワーク経由で受信することにより上記送信装置とともに複数の送受信系を形成するひとつ以上の受信装置とを有するネットワークシステムの上記送受信系の少なくとも1つ以上が使用するネットワーク上の帯域量を管理する帯域管理装置において、上記ネットワークを伝送する上記パケットを監視し、所定の送受信系が使用するパケット内のデータ量を検出するデータパケット監視部と、該データパケット監視手段が検出した上記パケット内の上記データ量に基づき、上記所定の送受信系、あるいは他の送受信系が使用する上記ネットワーク上の帯域量を決定する帯域管理部とを備えたものである。

【0020】また、本発明（請求項12）は、請求項11記載の帯域管理装置において、上記帯域管理部が、上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量の最大値と最小値を保持し、上記パケット内の上記データ量が0である場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を上記最小値とし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を上記最大値とするものである。

【0021】また、本発明（請求項13）は、請求項1

1 記載の帯域管理装置において、上記帯域量管理部が、1 パケット分以上からなる一定時間間隔ごとにサイクルを設け、上記データパケット監視部が1 サイクル中に検出したパケット内のデータ量に基づいて上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を制御するものである。

【0022】また、本発明（請求項14）は、請求項13 記載の帯域管理装置において、上記帯域量管理部が、上記データパケット監視部が1 サイクル中に検出した上記所定の送受信系のパケット内のデータ量を加算し、加算結果が一つ前のサイクルでの加算結果より大きい場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、小さい場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らすものである。

【0023】また、本発明（請求項15）は、請求項13 記載の帯域管理装置において、上記帯域量管理部が、データ量の範囲と割り当て帯域量の対応を示すテーブルを備え、上記データパケット監視手段が1 サイクル中に検出した上記所定の送受信系のパケット内のデータ量を加算し、上記テーブルより合計データ量の属する範囲を求め、属する範囲が直前のサイクル中の合計データ量が属する範囲から変化した直後に割り当て帯域量をテーブルに従い変更するものである。

【0024】また、本発明（請求項16）は、請求項13 記載の帯域管理装置において、上記帯域量管理部が、1 パケットあたりの平均データ量の基準値を保持し、上記データパケット監視手段が1 サイクル中に検出した上記所定の送受信系のパケット内のデータ量から1 パケットあたりの平均データ量を求め、該求めた平均データ量が上記基準値以上である場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らすものである。

【0025】また、本発明（請求項17）は、請求項13 記載の帯域管理装置において、上記帯域量管理部が、1 パケットあたりのデータ量の基準値を保持し、上記データパケット監視手段が1 サイクル中に検出した上記所定の送受信系の最後のパケット内のデータ量が上記基準値以上である場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らすものである。

【0026】また、本発明（請求項18）は、請求項12 ないし請求項17 のいずれかに記載の帯域管理装置において、上記帯域量管理部が、上限値以上のデータ量の書き込まれた所定の送受信系のパケットを1 サイクル当たりひとつ以上の指定個数検出した直後に上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を最大値まで増やすものである。

【0027】また、本発明（請求項19）は、請求項12 ないし請求項17 のいずれかに記載の帯域管理装置において、上記帯域量管理部が、1 パケットが含むデータ

の平均上限値を保持し、サイクルにおける上記所定の送受信系の1 パケットあたりの平均データ量が上記平均上限値以上となった直後に上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を最大値まで増やすものである。

【0028】また、本発明（請求項20）は、ネットワークに接続し、データを書き込んだパケットを上記ネットワークに送出する送信装置において、データを読み込むデータ入力部と、上記データ入力部から入力されるデータを一旦蓄積するバッファ部と、データを上記バッファ部から読み出しパケットに書き込みネットワークに送出する際に、上記バッファ部に蓄積しているデータ量によりひとつのパケットに書き込むデータ量を制御するパケット作成部とを備えたものである。

【0029】また、本発明（請求項21）は、請求項20 記載の送信装置において、上記パケット作成部が、ひとつのパケット内に書き込むデータ量の上限値とバッファ部に蓄積するデータ量のしきい値を保持し、上記バッファ部に蓄積するデータ量が上記しきい値以上の場合のみ上記上限以上のデータを書き込むものである。

【0030】また、本発明（請求項22）は、ネットワークに接続し、データを書き込んだパケットを上記ネットワークに送出するひとつ以上の送信装置と、上記ネットワークに接続し、上記送信装置が送出したパケットを上記ネットワーク経由で受信することにより上記送信装置とともに複数の送受信系を形成するひとつ以上の受信装置とを有するネットワークシステムにおけるネットワーク伝送方法において、上記ネットワークを伝送する上記パケットを監視し、所定の送受信系が使用するパケット内のデータ量を検出し、該検出した上記パケット内の上記データ量に基づき、上記所定の送受信系、あるいは他の送受信系が使用する上記ネットワーク上の帯域量を決定するようにしたものである。

【0031】また、本発明（請求項23）は、請求項22 記載のネットワーク伝送方法において、上記データ量が0 の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を上記最小値とし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を上記最大値にするようにしたものである。

【0032】また、本発明（請求項24）は、請求項22 記載のネットワーク伝送方法において、1 パケット分以上からなる一定時間間隔ごとにサイクルを設け、上記所定の送受信系のサイクル当たりのデータ量に基づき、上記所定の送受信系への割り当て帯域量を制御するようにしたものである。

【0033】また、本発明（請求項25）は、請求項24 記載のネットワーク伝送方法において、サイクル当たりのデータ量が前サイクルでのデータ量より多い場合所定の送受信系への割り当て帯域量を増やし、少ない場合上記所定の送受信系への割り当て帯域量を減らすようにしたものである。

【0034】また、本発明（請求項26）は、請求項24記載のネットワーク伝送方法において、データ量に対する割り当て帯域量のテーブルを保持し、所定の送受信系の1サイクル当たりのデータ量を算出し、上記データ量に対応する割り当て帯域量を上記テーブルを用いて求めるようにしたものである。

【0035】また、本発明（請求項27）は、請求項24記載のネットワーク伝送方法において、平均データ量の基準値を保持し、所定の送受信系の1サイクルの平均データ量を算出し、上記平均データ量が上記基準値以上であれば上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、それ以外の場合は上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らすようにしたものである。

【0036】また、本発明（請求項28）は、請求項24記載のネットワーク伝送方法において、1パケット当たりのデータ量の基準値を保持し、1サイクル中に検出した所定の送受信系の最後のパケット内のデータ量が上記基準値以上であれば上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、それ以外の場合は上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らすようにしたものである。

【0037】また、本発明（請求項29）は、請求項24ないし請求項28のいずれかに記載のネットワーク伝送方法において、1パケット当たり書き込むデータ量を送信手段に蓄積されたデータ量に対応づけて制御するようにしたものである。

【0038】また、本発明（請求項30）は、請求項29記載のネットワーク伝送方法において、送信手段がデータをパケットを用いて送出する際、ひとつのパケット内に書き込むデータ量の上限値と送信手段に蓄積するデータ量のしきい値を設け、送信手段が上記しきい値以上のデータを蓄積した直後に上記上限値以上の量のデータをパケットに書き込み、ネットワークにおいては上記上限値を超えたパケットを1サイクル中にひとつ以上の指定個数検出した際に所定の送受信系への割り当て帯域量を最大値まで増やすようにしたものである。

【0039】また、本発明（請求項31）は、請求項24ないし請求項29のいずれかに記載のネットワーク伝送方法において、1パケット当たり含むデータ量の平均上限値を定義し、サイクルにおける所定の送受信系の1パケット当たりのデータ量が上記平均上限値以上となった直後に上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を最大値まで増やすようにしたものである。

【0040】また、本発明（請求項32）は、ネットワークに接続し、データを書き込んだパケットを上記ネットワークに送出するひとつ以上の送信装置と、上記ネットワークに接続し、上記送信装置が送出したパケットを上記ネットワーク経由で受信することにより上記送信装置とともに複数の送受信系を形成するひとつ以上の受信装置とを有するネットワークシステムの上記送受信系の

少なくとも1つ以上が使用するネットワーク上の帯域量を管理する帯域管理方法において、上記ネットワークを伝送する上記パケットを監視し、所定の送受信系が使用するパケット内のデータ量を検出し、該検出した上記パケット内の上記データ量に基づき、上記所定の送受信系、あるいは他の送受信系が使用する上記ネットワーク上の帯域量を決定し、帯域を管理するようにしたものである。

【0041】また、本発明（請求項33）は、請求項32記載の帯域管理方法において、上記データ量が0の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を上記最小値とし、それ以外の場合には上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を上記最大値にし、帯域を管理するようにしたものである。

【0042】また、本発明（請求項34）は、請求項32記載の帯域管理方法において、1パケット分以上からなる一定時間間隔ごとにサイクルを設け、上記所定の送受信系のサイクル当たりのデータ量に基づき、上記所定の送受信系への割り当て帯域量を制御するようにしたものである。

【0043】また、本発明（請求項35）は、請求項34記載の帯域管理方法において、サイクル当たりのデータ量が前サイクルでのデータ量より多い場合所定の送受信系への割り当て帯域量を増やし、少ない場合上記所定の送受信系への割り当て帯域量を減らすようにしたものである。

【0044】また、本発明（請求項36）は、請求項34記載の帯域管理方法において、データ量に対する割り当て帯域量のテーブルを保持し、所定の送受信系の1サイクル当たりのデータ量を算出し、上記データ量に対応する割り当て帯域量を上記テーブルを用いて求めるようにしたものである。

【0045】また、本発明（請求項37）は、請求項34記載の帯域管理方法において、平均データ量の基準値を保持し、所定の送受信系の1サイクルの平均データ量を算出し、上記平均データ量が上記基準値以上であれば上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、それ以外の場合は上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らすようにしたものである。

【0046】また、本発明（請求項38）は、請求項34記載の帯域管理方法において、1パケット当たりのデータ量の基準値を保持し、1サイクル中に検出した所定の送受信系の最後のパケット内のデータ量が上記基準値以上であれば上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を増やし、それ以外の場合は上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を減らすようにしたものである。

【0047】また、本発明（請求項39）は、請求項34ないし請求項38のいずれかに記載の帯域管理方法において、ひとつのパケット内に書き込むデータ量の上限値を定義し、上記上限値を超えたパケットを1サイクル

中にひとつ以上の指定個数検出した際に所定の送受信系への割り当て帯域量を最大値まで増やすようにしたものである。

【0048】また、本発明（請求項40）は、請求項34ないし請求項38のいずれかに記載の帯域管理方法において、1パケット当たり含むデータ量の平均上限値を定義し、サイクルにおける所定の送受信系の1パケット当たりのデータ量が上記平均上限値以上となった直後に上記所定の送受信系に対する割り当て帯域量を最大値まで増やすようにしたものである。

【0049】また、本発明（請求項41）は、ネットワークに接続する送信装置がデータを書き込んだパケットを上記ネットワークに送出する送信方法において、1パケット当たりに書き込むデータ量を送信装置に蓄積されたデータ量に対応づけて制御するようにしたものである。

【0050】また、本発明（請求項42）は、請求項41記載の送信方法において、データをパケットを用いて送出する際、ひとつのパケット内に書き込むデータ量の上限値と送信手段に蓄積するデータ量のしきい値を設け、送信装置が上記しきい値以上のデータを蓄積した直後に上記上限値以上の量のデータをパケットに書き込むようにしたものである。

#### 【0051】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下本発明の実施の形態1について、図1を参照しながら説明する。図1は本実施の形態によるネットワークシステムの構成を示す図である。図1において、101はネットワーク、102は送信装置A、103は受信装置A、104は本実施の形態によるネットワークシステムの帯域管理装置、105は本実施の形態における帯域管理装置の帯域量管理部、106は問合せパケット送出部、107はデータパケット監視部、108は本実施の形態におけるプロセッサ部、109はテーブル記憶部、110は送信装置B、111は受信装置B、112は送信装置C、113は受信装置Cである。本実施の形態においては送信装置A102と受信装置A103がVBR送受信系を形成する場合を示す。

【0052】本実施の形態においてはVBR送受信系に対し割り当てるパケット数としてその最大値と最小値を定義する。ただしここで最大値はVBR送受信系における最大レート of データを送送できるパケット数、最小値は0より大きい個数である。プロセッサ部108はテーブル記憶部109からネットワーク上で伝送を行うパケットの送信元ID、受信先IDを順次読み出し、問合せパケット送出部106に通知する。問合せパケット送出部106は通知されたIDを問合せパケットに付加し送出する。送信装置A102および受信装置A103は問合せパケットを常に監視する。受信装置A103は受信先IDが自身のIDに一致することを認識すれば、一定

時間後にネットワークに送出されるデータパケットを取り込む準備をする。送信装置A102は問合せパケットの送信元IDが自身のIDに一致することを認識すれば、一定時間待ったあと送信したいデータをパケット化しネットワーク101に送出する。送信すべきデータがない場合には空のパケットを送出する。データパケット監視部107においてはこのパケット内のデータ量を検出する。パケットが空であれば、この送受信系に対する割り当てパケット数を最小値にする。

10 【0053】送信すべきデータが発生すれば、送信装置A102はパケット内にデータを書き込んで送出する。データパケット監視部107においてデータが書き込まれたパケットを検出するとプロセッサ部108にその情報を伝える。プロセッサ部108においてはテーブル記憶部109の情報を書きかえ、割り当てパケット数を最大値とする。データパケット監視部107において再度データが書き込まれていないパケットを検出すると、プロセッサ部108にその情報を伝える。プロセッサ部108はテーブル記憶部109の情報を書きかえ、割り当てパケット数を最小値とする。

20 【0054】本実施の形態の帯域切り替え判定処理フローを図2に示す。処理開始後（ステップ201）、帯域管理装置104はネットワーク101からデータパケットを検出する（ステップ202）。検出したデータパケットが指定送受信系のパケットであれば（ステップ203）、パケット内のデータ量が直前の状態（0かそれ以外）から変化したかを判断し（ステップ204）、変化がなければ割り当てパケット数をそのままとする（ステップ208）。変化があれば、データ量が0に変化したかどうかを判断し（ステップ205）、0に変化したのであればテーブル記憶部を書き換え割り当てパケット数を最小値とし（ステップ207）、0以外の値に変化したのであればテーブル記憶部を書き換え割り当てパケット数を最大値とする（ステップ206）。

30 【0055】本実施の形態における帯域切り替えの例を図3（a）、図3（b）に示す。図3（a）は送信装置が要求する帯域の一例、図3（b）は帯域管理装置による帯域切り替えの一例である。図3（a）において縦軸は必要帯域量、横軸は時刻、 $R_{max}$ は発生するデータの帯域量、図3（b）において縦軸は割り当て帯域量、横軸は時刻、 $B_{max}$ は割り当て帯域量の最大値、 $B_{min}$ は割り当て帯域量の最小値である。

40 【0056】この例においては、時刻 $t_1$ に送信装置において伝送すべきデータが発生する。時刻 $t_1$ においては割り当て帯域量は $B_{min}$ である。伝送すべきデータが発生すると、送信装置A102からデータの入ったパケットが送出される。帯域管理装置104はこのデータのはいつたパケットを検出した直後、すなわち時刻 $t_2$ において割り当て帯域量を $B_{max}$ にする。時刻 $t_3$ で送信装置A102からのデータ伝送の必要がなくなり、

空のパケットが伝送される。帯域管理装置104はこの空のパケットを検出した直後、すなわち時刻 $t_4$ において割り当て帯域量を $B_{min}$ にする。

【0057】このように本実施の形態によれば、帯域管理装置が所定の送受信系のパケットのデータ量を常に監視し、データが存在しない場合は最小値のパケット数、存在する場合は最大値のパケット数を割り当てることで、帯域変更要求を通知するための手順を別に用意することなく動的に割り当て帯域量を変更することができる。データ量検出から割り当て帯域が変更されるまでの過渡時間分のデータ量は、バッファを送受信装置に用意することで吸収することができる。データ量の変化を直接検出し割り当て帯域量に反映するので、別手順により帯域変更要求を処理する場合に比べ応答速度は高速であり、少量のバッファにより実現が可能である。変更により発生する空き帯域は別のデータ伝送、すなわち厳密な帯域保証を必要としない非等時性データ伝送などに用いることができ、VBR送受信系に対し常に最大割り当て帯域を保証する状態を保ちながら帯域の利用効率を向上することができる。

【0058】なお本実施の形態においては帯域管理装置が送信元IDを付加した問合せパケットを送出することによりパケット数、すなわち割り当て帯域量を制御する場合について示したが、他の方法、例えば帯域管理装置が送信装置に対しパケットのタイムテーブルを通知し、送信装置はタイムテーブルにしたがってパケットの送出行うような場合についても、帯域管理装置において同様の方法でデータ量検出を行い、データ量に変化した際に更新したタイムテーブルを送信装置に通知し割り当て帯域量を変えることにより同様の効果が得られる。また本実施の形態においてはVBR送受信系がひとつの場合について示したが、2つ以上存在する場合も同様にして実現できる。

【0059】実施の形態2. 次に、本発明の実施の形態2によるネットワークシステムについて説明する。本実施の形態2によるネットワークシステムにおいては図1における帯域管理装置104の動作が上記実施の形態1によるネットワークシステムと異なる。以下本実施の形態2によるネットワークシステムについて図1、図4および図14を参照しながら説明する。

【0060】本実施の形態においては、帯域管理装置104において一定時間(1パケット分以上)ごとに区切ったサイクルを定義する。データパケット監視部107においては所定の送受信系のパケットをサイクルの間検出し、パケット内のデータ量を監視する。検出したパケットがすべてデータ量がフルの状態、すなわちパケット内のデータ格納領域がすべて有効データで満たされた状態である場合、所定の送受信系への割り当て帯域量を増やし、そうでない場合には割り当て帯域量を減らす。ただし割り当て帯域量に上限値が存在する場合には増やし

た結果帯域量が上限値を超える場合には、割り当て帯域量を上限値とする。また割り当て帯域量に下限値が存在する場合には減らした結果帯域量が下限値未満となる場合には、割り当て帯域量を下限値とする。

【0061】本実施の形態の帯域切り替え判定処理フローを図4に示す。帯域管理装置104はまず処理開始後(ステップ401)、サイクル中でのフル状態でないパケットの有無を示す`Full_Flag`を1にセットする(ステップ402)。サイクル中でこの`Full_Flag`が1の間はパケットの検出を繰り返し行う(ステップ403)。

【0062】次にネットワーク101からデータパケットを検出する(ステップ404)。検出したデータパケットが指定送受信系のパケットであり(ステップ405)パケットデータ量がフルの状態であれば(ステップ406)、`Full_Flag`を0とする(ステップ407)。これらの動作をサイクル終了まで繰り返す(ステップ408)。

【0063】サイクルが終了した段階で`Full_Flag`の状態を確認する(ステップ409)。`Full_Flag`=1であればテーブル記憶部109を書き換え、割り当て帯域量を大きくする。ただし書き換え後の割り当て帯域量が上限値を超える場合は割り当て帯域量を上限値とする(ステップ410)。`Full_Flag`=0であればテーブル記憶部109を書き換え、割り当て帯域量を小さくする。ただし書き換え後の割り当て帯域量が下限値未満となる場合は割り当て帯域量を下限値とする(ステップ411)。

【0064】本実施の形態における割り当てパケット数の時間変化を図14に示す。図14において斜線のパケットはVBR送受信系への割り当てパケット、斜線のないパケットはVBR送受信系以外への割り当てパケット、横軸は時刻、VBR送受信系への割り当てパケットの下に数字はそのパケット内のデータ量を示す。また図14において1サイクルは6パケット分の時間とし、パケット内のデータ量が50のときにフル状態とする。

【0065】帯域管理装置104においては1サイクル分の指定送受信系のデータパケットを監視し、次のサイクルでの割り当てパケット数を決定する。サイクル1での指定送受信系のデータパケットは一つであり、かつフル状態であるので次のサイクルでの割り当てパケット数を一つ増やし2とする。次のサイクル2においては指定送受信系のデータパケットが2つともフル状態であるので、次のサイクルでの割り当てパケット数を一つ増やし3とする。次のサイクル3においては指定送受信系のフル状態でないデータパケットが存在するため、次のサイクルでの割り当てパケット数を一つ減らし2とする。以後この動作を繰り返す。

【0066】このように本実施の形態によれば、帯域管理装置が所定の送受信系のパケット内のデータ量を常に

監視し、サイクル毎のパケットデータ量の状態に合わせ割り当て帯域量を変化させることで帯域変更要求を通知するための手順を別に用意することなく動的に割り当て帯域量を変更することができる。データ量検出から割り当て帯域が変更されるまでの過渡時間分のデータ量は、バッファを送受信装置に用意することで吸収することができる。データ量の変化を直接検出し割り当て帯域量に反映するので、別手順により帯域変更要求を処理する場合に比べ応答速度は高速であり、少量のバッファにより実現が可能である。変更により発生する空き帯域は別のデータ伝送、すなわち厳密な帯域保証を必要としない非等時性データ伝送などに用いることができ、VBR送受信系に対し常に最大割り当て帯域を保証する状態を保ちながら帯域の利用効率を向上することができる。なお、本実施の形態で使用した数値はあくまで一例であり、これに限定されるものではない。

【0067】また、本実施の形態においては帯域管理装置が送信元IDを付加した問合せパケットを送出することによりパケット数、すなわち割り当て帯域量を制御する場合について示したが、他の方法、例えば帯域管理装置が送信装置に対しパケットのタイムテーブルを通知し、送信装置はタイムテーブルにしたがってパケットの送出行うような場合についても、同様の方法でデータパケット検出を行い、割り当て帯域量の変更を反映して更新したタイムテーブルを送信装置に通知し、割り当て帯域量を変えることにより同様の効果が得られる。

【0068】また、本実施の形態においては1サイクル中のフル状態のパケットの個数に合わせ割り当てパケット数を増減したが、1サイクル中の指定送受信系の最後のパケットを検出し、フル状態であれば割り当てパケット数を増やし、フル状態でなければ割り当てパケット数を減らすことによっても同様の効果が得られる。

【0069】また、本実施の形態においては1サイクル中のフル状態のパケットの個数に合わせ割り当てパケット数を1つ増減したが、1つ以上の任意の個数だけ増減しても、また増やす個数と減らす個数を異なる値としても同様の効果が得られる。

【0070】また、本実施の形態においては1サイクル中のフル状態のパケットの個数に合わせ割り当てパケット数を増減したが、他の方法、例えば1サイクル中の指定送受信系のデータ量を積算し、積算結果がひとつ前のサイクルでの積算結果よりも増加していれば割り当て帯域量を増やし、変化がなければ割り当て帯域量を変更せず、減少あるいは0のまま変化がなければ割り当て帯域量を減らすことによっても同様の効果が得られる。また別の方法として1サイクルにおいて検出したデータ量の1パケットあたりの平均値を計算し、この平均値が系において定義するしきい値以上の場合に割り当て帯域量を増やし、そうでない場合は減らすという方法を用いても、同様の効果を得ることができる。これらの場合も割

り当てパケット数を増減する際1つ以上の任意の個数だけ増減しても、また増やす個数と減らす個数を異なる値としても同様の効果が得られる。

【0071】また、本実施の形態においてはVBR送受信系がひとつの場合について示したが、2つ以上存在する場合も同様にして実現できる。また、本実施の形態においてはデータ量の比較の結果を直後のサイクルに反映したが、1つ以上あとのサイクルに反映させても同様の効果が得られる。

10 【0072】実施の形態3. 次に、本発明の実施の形態3によるネットワークシステムについて説明する。本実施の形態3によるネットワークシステムにおいては図1における帯域管理装置104の動作が上記実施の形態1、2によるネットワークシステムと異なる。以下本実施の形態3によるネットワークシステムについて図5、図6および図7を用いて説明する。

【0073】本実施の形態においては、実施の形態2の場合と同様帯域管理装置104において一定時間（1パケット分以上）ごとに区切ったサイクルを定義する。本実施の形態においては帯域量管理部105において、1

20 サイクル分のデータ量に対する割り当てパケット数のテーブル（以下割り当てテーブルとする）を保持する。

【0074】本実施の形態の帯域切り替え判定処理フローを図5に示す。帯域管理装置104はまず処理開始後（ステップ501）、サイクルデータ量の初期値を0とし（ステップ502）、ネットワーク101からデータパケットを検出する（ステップ503）。検出したデータパケットが指定送受信系のパケットであれば（ステップ504）、パケットデータ量をサイクルデータ量に加算する（ステップ505）。この動作をサイクル終了まで繰り返す（ステップ506）。

【0075】サイクルが終了した段階で割り当てテーブルを参照し（ステップ507）、データ量に対応した割り当てパケット数を求める。割り当てパケット数が前サイクルの割り当てパケット数から変化する場合、テーブル記憶部109の情報を書き換え、割り当てパケット数を変更する（ステップ509）。変化のない場合は割り当てパケット数はそのままとする（ステップ510）。

【0076】次に本実施の形態について具体的なデータ例を使ってその処理を説明する。図6は割り当てテーブルの一例を示している。すなわち検出したパケット内のデータ量が0～50の際には送受信系に対しサイクル当たり1個のパケットを、51～100の際には2個、101～150の際には3個、151～200の際には4個割り当てる。

【0077】テーブルの使用方法について図7を参照しながら説明する。図7は本実施の形態における割り当てパケット数の時間変化を示している。図7において斜線のパケットはVBR送受信系への割り当てパケット、斜線のないパケットはVBR送受信系以外への割り当てパ



ケット、横軸は時刻、VBR送受信系への割り当てパケットの下に数字はそのパケット内のデータ量を示す。また図7において1サイクルは6パケット分の時間としてある。

【0078】サイクル1におけるサイクルデータ量が55であるため、サイクル2での割り当てパケット数は図6を参照し、2とする。同様にサイクル2でのサイクルデータ量は110であるのでサイクル3での割り当てパケット数は3とする。以後同様にしてテーブルをもとにサイクルにおける割り当てパケット数を決定する。

【0079】このように本実施の形態によれば、帯域管理装置が送受信系のパケット内のデータ量を常に監視し、サイクル毎のデータ量の増減に合わせテーブルを参照して割り当て帯域量を変化させることで帯域変更要求を通知するための手順を別に用意することなく動的に割り当て帯域量を変更することができる。データ量検出から割り当て帯域が変更されるまでの過渡時間分のデータ量は、バッファを送受信装置に用意することで吸収することができる。データ量の変化を直接検出し割り当て帯域量に反映するので、別手順により帯域変更要求を処理する場合に比べ応答速度は高速であり、少量のバッファにより実現が可能である。変更により発生する空き帯域は別のデータ伝送、すなわち厳密な帯域保証を必要としない非等時性データ伝送などに用いることができ、VBR送受信系に対し常に最大割り当て帯域を保証する状態を保ちながら帯域の利用効率を向上することができる。

【0080】なお、本実施の形態においては帯域管理装置が送信元IDを付加した問合せパケットを送出することによりパケット数、すなわち割り当て帯域量を制御する場合について示したが、他の方法、例えば帯域管理装置が送信装置に対しパケットのタイムテーブルを通知し、送信装置はタイムテーブルにしたがってパケットの送出を行うような場合についても、同様の方法でデータ量検出を行い、データ量が増加した際に更新したタイムテーブルを送信装置に通知し割り当て帯域量を変えることにより同様の効果が得られる。

【0081】また、本実施の形態においては1サイクル分のデータ量に対する割り当てパケット数をテーブルとしたが、サイクル内の1パケットあたりのデータ量の平均値に対する割り当てパケット数をテーブルとし、1サイクルごとに平均値を求めテーブルを参照して割り当てパケット数を変更しても同様に実現できる。また、本実施の形態においてはVBR送受信系がひとつの場合について示したが、2つ以上存在する場合も同様にして実現できる。また、本実施の形態においてはテーブル参照の結果を直後のサイクルに反映したが、1つ以上あとのサイクルに反映させても同様の効果が得られる。

【0082】実施の形態4。次に、本発明の実施の形態4によるネットワークシステムについて説明する。本実施の形態4においては送信装置から送出すべきデータの

レートが急増した場合の動作が上記他の実施の形態と異なる。以下本発明の実施の形態4について図8、図9および図15を参照しながら説明する。

【0083】図8は本実施の形態におけるネットワーク伝送装置であり、図8において101はネットワーク、802は本実施の形態における送信装置A、103は受信装置A、804は本実施の形態における帯域管理装置、805は本実施の形態における帯域量管理部、106は問合せパケット送出部、807は本実施の形態におけるデータパケット監視部、808は本実施の形態におけるプロセッサ部、109はテーブル記憶部、810はデータ発生源、811はバッファ部、812はパケット作成部、813はバッファ監視部、110は送信装置B、111は受信装置B、112は送信装置C、113は受信装置Cである。本実施の形態においては送信装置A802と受信装置A103がVBR送受信系を形成する場合を示す。

【0084】プロセッサ部808はテーブル記憶部109からネットワーク上で伝送を行うパケットの送信元ID、受信先IDを順次読み出し、問合せパケット送出部106に通知する。問合せパケット送出部106は通知されたIDを問合せパケットに付加し送出する。送信装置A802および受信装置A103は問合せパケットを常に監視する。受信装置A103は受信先IDが自身のIDに一致することを認識すれば、一定時間後にネットワークに送出されるデータパケットを取り込む準備をする。送信装置A802は問合せパケットの送信元IDが自身のIDに一致することを認識すれば、一定時間待ったあと送信したいデータをパケット化しネットワーク101に送出する。書き込むデータはデータ発生源810から任意のレートでバッファ部811に一旦蓄積される。パケット作成部812はデータをバッファ部811から読み出し、パケット内にデータを書き込む。

【0085】本実施の形態においてはパケット作成部812において1パケット当たり書き込むデータ量の上限値を保持する。通常の伝送においては1つのパケットに書き込むデータ量はこの上限値を超えないようにする。またバッファ監視部813においてはバッファに蓄積されているデータ量を監視し、パケット作成部812に通知する。パケット作成部812においてはしきい値を保持し、通知されたデータ量がしきい値を超えた場合に前記上限値を超えた量のデータをパケットに書き込む。

【0086】本実施の形態における帯域管理装置804の動作について以下に説明する。本実施の形態においては、帯域管理装置804において一定時間（1パケット分以上）ごとに区切ったサイクルを定義する。データパケット監視部807において所定の送受信系のパケット内のデータ量を検出する。サイクル中に上限値以上のデータを含むパケット（以下、上限値パケットとする）をひとつ以上の指定個数検出した場合、直後に所定の送受

信系に割り当てるパケット数を最大値に引き上げる。

【0087】本実施の形態の帯域最大引き上げ処理フローを図9に示す。帯域管理装置104はまず処理開始後（ステップ901）、上限値パケット数の初期値を0とし（ステップ902）、ネットワーク101からデータパケットを検出する（ステップ903）。検出したデータパケットが指定送受信系のパケットであり、パケットデータ量が上限値以上であれば（ステップ904）、上限値パケット数を1加算する（ステップ905）。この動作をサイクル終了まで繰り返す（ステップ906）。

【0088】サイクルが終了した段階で上限値パケット数が指定値以上であるかを判断し（ステップ907）、指定値以上であればテーブル記憶部を書き換え、割り当て帯域量を最大値とする（ステップ908）。そうでない場合は実施の形態1、2、3いずれかで行う処理と同様の処理を行う（ステップ909）。

【0089】本実施の形態における割り当てパケット数の時間変化を図15に示す。図15において斜線のパケットはVBR送受信系への割り当てパケット、斜線のないパケットはVBR送受信系以外への割り当てパケット、横軸は時刻、VBR送受信系への割り当てパケットの下に数字はそのパケット内のデータ量を示す。また図15において1サイクルは6パケット分の時間としてある。また上限値パケット数の指定数を1、上限値を90、割り当てパケット数の最大値を4とする。また上限値パケット検出時以外のパケット割り当ては図6のテーブルに従うものとする。

【0090】サイクル1においてはサイクルデータ量は90であるため、サイクル2での割り当てパケット数は図6より2となる。サイクル2において上限値パケットが2個発生する。上限値パケットが指定個数以上発生しているので、次のサイクル3における割り当てパケット数は最大値の4とする。

【0091】このように本実施の形態によれば、帯域管理装置が所定の送受信系のパケット内のデータ量の上限値を設け、送信装置のバッファに蓄積されたデータ量が指定されたしきい値を超えた場合前記上限値を超える量のデータをパケットに書き込み、帯域管理装置においてはサイクル中に上限値を超える量のデータが書き込まれたパケットを指定個数以上検出した直後に帯域を最大値に引き上げることににより、データレートが急増した場合の帯域変更の応答性を向上することができる。

【0092】なお、本実施の形態においては帯域管理装置が送信元IDを付加した問合せパケットを送出することによりパケット数、すなわち割り当て帯域量を制御する場合について示したが、他の方法、例えば帯域管理装置が送信装置に対しパケットのタイムテーブルを通知し、送信装置はタイムテーブルにしたがってパケットの送出行うような場合についても、帯域管理装置において同様の方法でデータ量検出を行い、データ量が変化し

た際に更新したタイムテーブルを送信装置に通知し割り当て帯域量を変えることにより同様の効果が得られる。

【0093】また、本実施の形態においてはサイクル中に上限値以上のデータを含むパケットを指定個数以上検出した直後に割り当てパケット数を最大値に引き上げるとしたが、帯域管理装置において平均上限値を定義し、サイクルにおける1パケット当たりの平均データ量を算出しこの平均データ量が平均上限値以上となった直後に割り当てパケット数を最大値に引き上げても、同様の効果が得られる。また、本実施の形態においてはサイクル中に上限値以上のデータを含むパケットを指定個数以上検出した直後に割り当てパケット数を最大値に引き上げるとしたが、上限値以上のデータを含むパケットをひとつ検出した直後に割り当てパケット数を最大値に引き上げても、同様の効果が得られる。

【0094】また、本実施の形態においては送信装置レートの急増をバッファ量のしきい値により検出したが他の方法、例えばデータ入力部にレート測定装置を接続しレートの急増を検出しパケット作成部に通知しても同様の効果が得られる。また、本実施の形態においてはVBR送受信系がひとつの場合について示したが、2つ以上存在する場合も同様にして実現できる。また、本実施の形態においては割り当てパケット数の最大値への引き上げを直後のサイクルに反映したが、1つ以上あとのサイクルに反映させても同様の効果が得られる。

【0095】

【発明の効果】以上説明したように本発明では帯域管理装置がネットワークにおける各送受信系の使用帯域量を管理するネットワークシステムにおいて、帯域管理装置が所定の送受信系のパケット内のデータ量を監視する。そしてそのデータ量の増減に対応して所定の送受信系への帯域割り当て量を増減することにより、帯域変更要求を通知するための手順を別に用意することなしに帯域割り当てを動的に変更し、帯域利用効率を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1、第2、第3の実施の形態におけるネットワーク伝送装置の図

【図2】本発明の第1の実施の形態における帯域管理のフローチャート

【図3】本発明の第1の実施の形態における、送信装置が要求する帯域の一例及び帯域管理装置の帯域切り替えの一例を示す図

【図4】本発明の第2の実施の形態における帯域管理のフローチャート

【図5】本発明の第3の実施の形態における帯域管理のフローチャート

【図6】割り当てテーブルの一例を示す図

【図7】本発明の第3の実施の形態における割り当てパケット数の時間変化を示す図



【図8】本発明の第4の実施の形態におけるネットワーク伝送装置の図

【図9】本発明の第4の実施の形態における帯域最大引き上げ処理のフローチャート

【図10】従来の形態におけるネットワーク伝送装置の図

【図11】パケット数管理テーブルの図

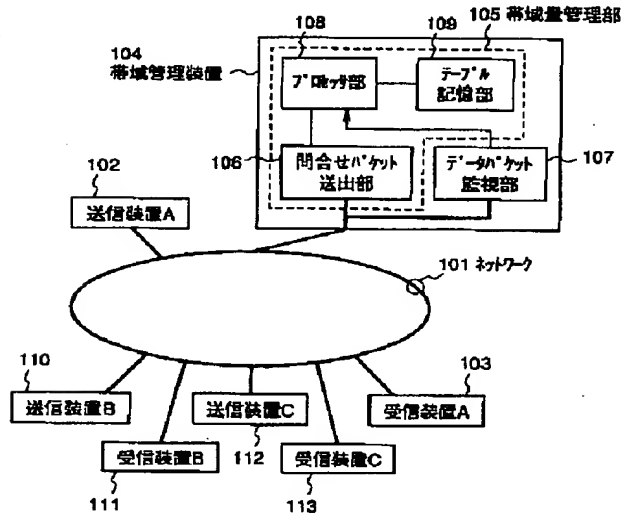
【図12】パケット数管理テーブルの一例の図

【図13】従来の形態におけるパケット数動的割り当て手順のフローチャート

【図14】本発明の第2の実施の形態における割り当てパケット数の時間変化を示す図

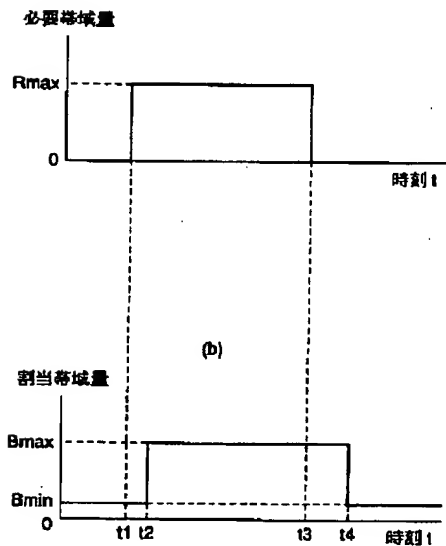
【図15】本発明の第4の実施の形態における割り当て

【図1】



【図3】

(a)



(b)

パケット数の時間変化を示す図

【符号の説明】

101 ネットワーク

102 本発明の第1、第2、第3の実施の形態における送信装置A

103 受信装置A

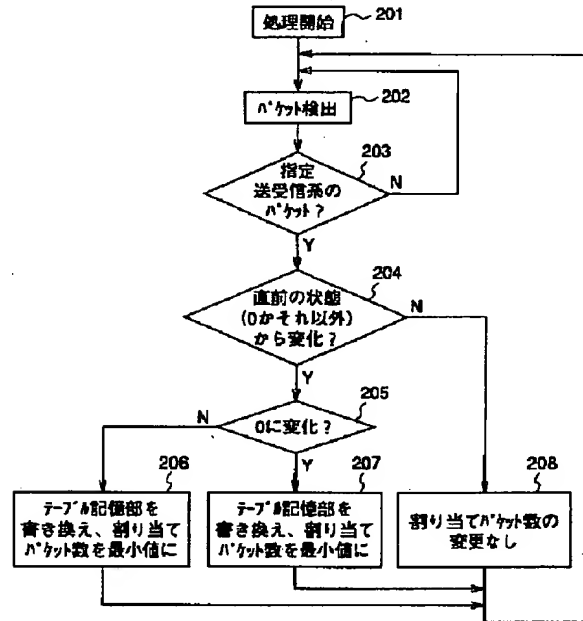
104 本発明の第1、第2、第3の実施の形態における帯域管理装置

802 本発明の第4の実施の形態における送信装置

10 804 本発明の第4の実施の形態における帯域管理装置

1004 従来の形態における帯域管理装置

【図2】



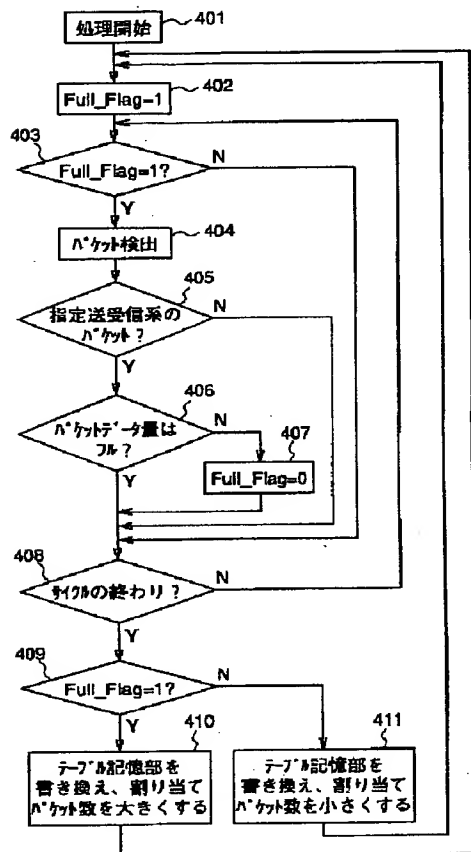
【図6】

サイクル内の総データ量	割り当てるパケット数
0~50	1個/サイクル
51~100	2個/サイクル
101~150	3個/サイクル
151~200	4個/サイクル

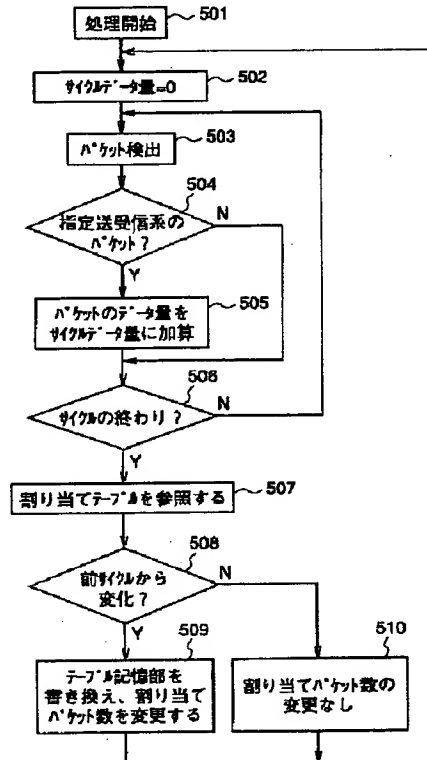
【図11】

1	送信元ID	受信先ID
2	送信元ID	受信先ID
3	送信元ID	受信先ID
4	送信元ID	受信先ID
...	...	...
N	送信元ID	受信先ID

【図4】



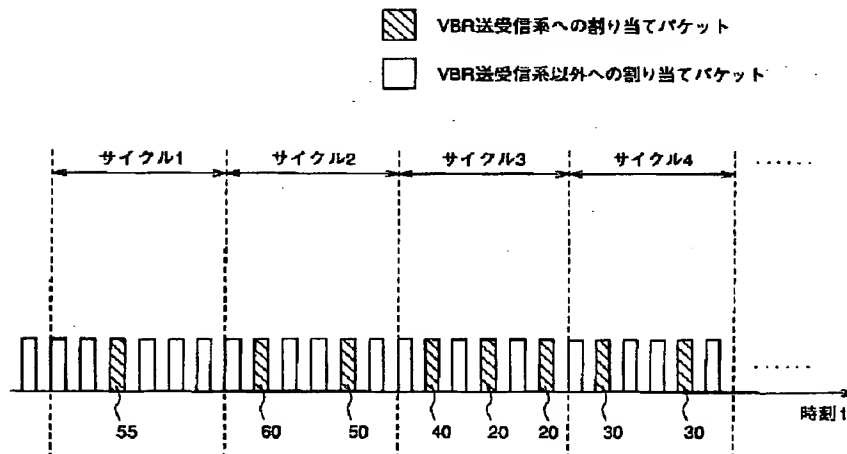
【図5】



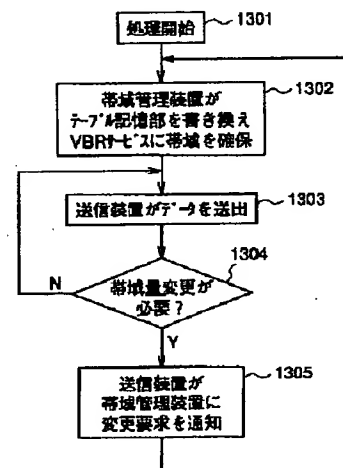
【図12】

1	送信装置AのID	受信装置AのID
2	送信装置BのID	受信装置BのID
3	送信装置AのID	受信装置AのID
4	送信装置CのID	受信装置CのID
5	送信装置AのID	受信装置AのID
6	送信装置BのID	受信装置BのID

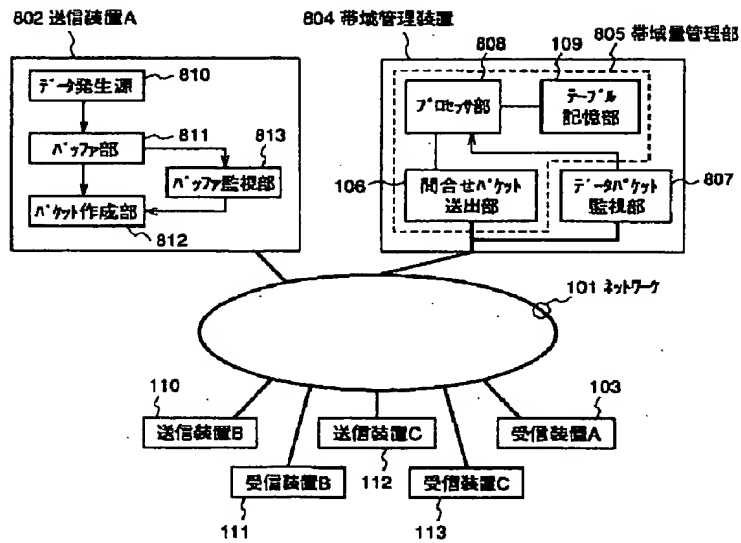
【図7】



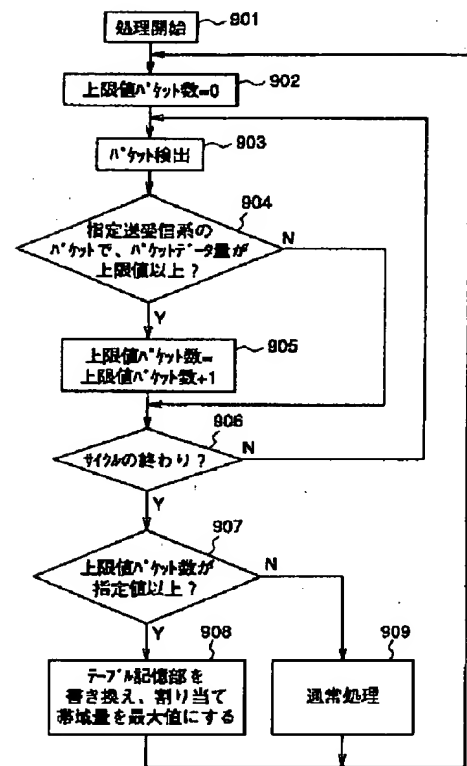
【図13】



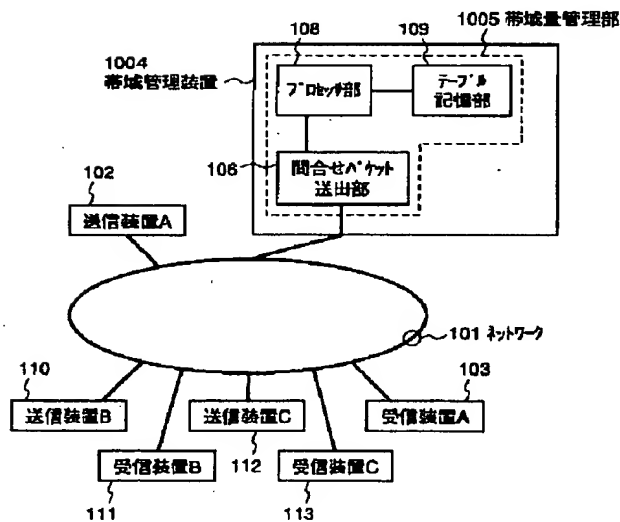
【図8】



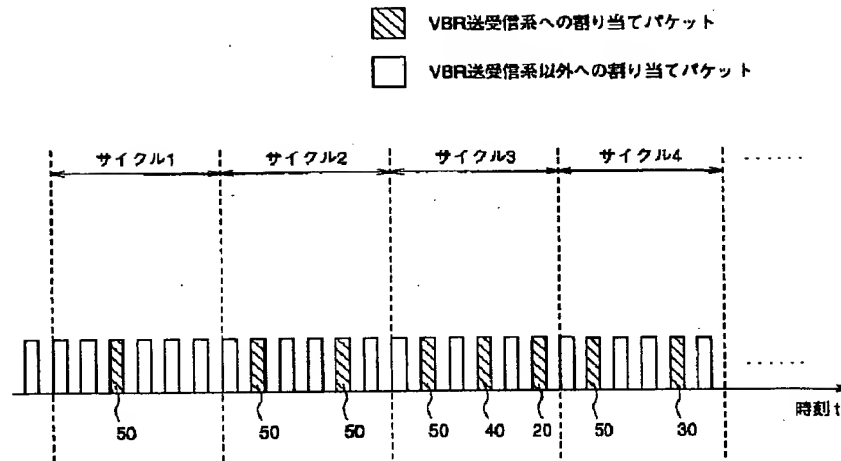
【図9】



【図10】



【図 1 4】



【図 1 5】

